

CRENÇAS DE AUTOEFICÁCIA MATEMÁTICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS NO PERÍODO 2002-2021

MATHEMATICS SELF-EFFICACY BELIEFS: SYSTEMATIC REVIEW OF BRAZILIAN THESES AND DISSERTATIONS IN THE PERIOD 2002-2021

Paulo Cesar Oliveira¹

Wellington da Silva²

Milena Conceição Coutinho³

Resumo: O presente relato de pesquisa teve como objetivo apresentar resultados de produções acadêmicas em nível de mestrado e doutorado, acerca das crenças de autoeficácia docente e acadêmica envolvendo o ensino e/ou aprendizagem de conteúdos matemáticos, em diversos segmentos escolares. Essa pesquisa de caráter bibliográfico na modalidade de revisão sistemática teve como procedimento de coleta de dados a busca por trabalhos no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. O repertório de pesquisas foi constituído a partir da utilização das palavras-chave 'crença de autoeficácia', 'crença de autoeficácia' e 'matemática' articulada ao conectivo AND nas duas plataformas digitais de pesquisa. Esse olhar para a literatura disponível revelou a necessidade de investir em pesquisas nas quais haja o confronto entre a prática pedagógica e o discurso de professores, na relação da crença de autoeficácia com outras variáveis.

Palavras-chave: Revisão bibliográfica; Autoeficácia acadêmica; Autoeficácia docente; Teoria Social Cognitiva.

Abstract: The present research report aimed to present results of academic productions at master's and doctoral levels, about the beliefs of teaching and academic self-efficacy involving the teaching and/or learning of mathematical content in various school segments. This bibliographical research in the form of systematic review had as a procedure for data collection the search for papers in the Bank of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations. The repertoire of research was constituted from the use of the keywords 'self-efficacy belief', 'self-efficacy belief' and 'mathematics' articulated with the connective AND in both digital research platforms. This look at the available literature revealed the need to invest in research that confronts the pedagogical practice and the teachers' discourse, in the relationship of the self-efficacy belief with other variables.

Keywords: Literature review; Academic self-efficacy; Teaching self-efficacy; Social Cognitive Theory.

¹ Doutor em Educação Matemática, Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba. Coordenador de projeto de pesquisa Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021. E-mail: paulooliveira@ufscar.br.

² Doutor em Educação para a Ciência, Instituto Federal de São Paulo, *Campus* Birigui. E-mail: wmbirigui@gmail.com.

³ Doutoranda em Educação para a Ciência, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", *Campus* Bauru. E-mail milenaccoutinho@hotmail.com.

1 Introdução

A Teoria Social Cognitiva considera o comportamento humano como uma expressão de uma relação de constante interação entre o indivíduo e o meio, o que difere de teorias que enfatizam o papel dos fatores ambientais e biológicos no desenvolvimento da aprendizagem e do comportamento humano.

Em outras palavras, os aspectos comportamentais (ações do sujeito), os fatores pessoais (cognições, afetos e eventos biológicos) e os aspectos ambientais que compreendem o meio em que o indivíduo está inserido influenciam-se mutuamente, em uma relação bidirecional denominada reciprocidade triádica, conforme esquema na Figura 1:

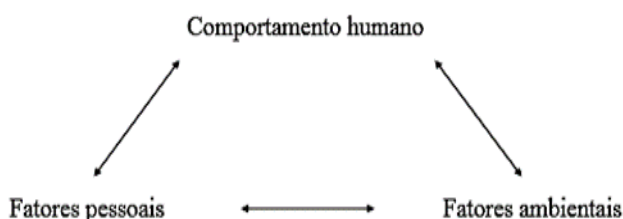


Figura 1: Reciprocidade Triádica

Fonte: Bandura (2008, p. 25).

Na reciprocidade triádica inicia-se a constituição das crenças de autoeficácia, definida por Bandura (1994) como as crenças que o indivíduo tem sobre sua capacidade de realizar com sucesso determinada atividade. Quanto maior for o senso de autoeficácia, maiores serão os esforços do indivíduo. Segundo Bandura (1994, p.71), “[...] pessoas com altas crenças em suas capacidades aproximam-se de tarefas difíceis como desafios a serem superados e não como ameaças a serem evitadas [...]”.

Em contrapartida, pessoas que duvidam de suas capacidades evitam tarefas que consideram difíceis, pois as veem como ameaçadoras. Bandura (1994, p.71) complementa que sujeitos com autoeficácia negativa têm “[...] baixas aspirações e fraco compromisso com as metas que escolheram para prosseguir. Quando confrontados com tarefas difíceis, eles se debruçam sobre suas deficiências pessoais, sobre os obstáculos que irão encontrar, e todos os tipos de resultados adversos [...]”.

Vale esclarecer que as crenças são dinâmicas e desenvolvidas a partir de quatro fontes de informação: experiências diretas, experiências vicárias, persuasão social e estados fisiológicos e afetivos. As experiências diretas relacionam-se com vivências de êxito, enquanto as experiências vicárias se constituem pelas informações obtidas na

observação do desempenho de outras pessoas. A persuasão social pode estimular ou não a pessoa a acreditar em suas capacidades a fim de obter sucesso em determinadas atividades. De acordo com Coutinho (2020, p.33), “[...] geralmente, é mais fácil enfraquecer as crenças de autoeficácia com julgamentos negativos do que fortalecê-las com incentivos positivos”.

Por fim, os estados afetivos e fisiológicos referem-se à influência das sensações afetivas e fisiológicas sentidas pelas pessoas de forma positiva ou negativa na formação de suas crenças. De acordo com Costa e Assis (2019, p.1913), “[...] os sintomas somáticos e emocionais sinalizam as forças e as vulnerabilidades do indivíduo”.

Através do exposto até aqui, percebe-se que as crenças de autoeficácia interferem na motivação e no esforço dos sujeitos diante das tarefas propostas. Desta forma, trazendo para o contexto educativo que é o foco deste artigo, Gutierrez, Rodriguez e Pirola (2019) apontam pelo menos duas linhas de investigação em crenças de eficácia: a autoeficácia docente e a autoeficácia acadêmica, a qual é relacionada ao desempenho escolar e aprendizagem dos estudantes.

Uma revisão da literatura, segundo Gutierrez, Rodriguez e Pirola (2019), tem mostrado que as crenças de autoeficácia se apresentam como objeto de estudo em diversas áreas como Psicologia, Administração, Saúde, Educação, entre outras, em nível nacional e internacional. No âmbito da Educação Matemática, esses autores constataram a associação das crenças de autoeficácia no estudo de diversos conteúdos matemáticos. No entanto, os autores supracitados encontraram poucas investigações no contexto educacional colombiano, em especial a respeito das crenças de autoeficácia na solução de tarefas de sucessões, ou seja, de tarefas sobre padrões e regularidades numéricas.

No cenário da Educação Matemática brasileira, não temos um número expressivo de pesquisas articulando crenças de autoeficácia e conteúdos matemáticos. Costa e Assis (2019) fizeram uma revisão sistemática das publicações de teses e dissertações sobre crenças de autoeficácia e educação apresentadas para defesa no período de 2007-2017, catalogadas na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As autoras catalogaram 92 trabalhos, sendo 30 teses e 62 dissertações; dentre os quais apenas 8 produções acadêmicas envolveram o ensino de Matemática.

A partir do artigo de Costa e Assis (2019) propomos uma revisão sistemática das publicações brasileiras de teses e dissertações, com o objetivo de analisar que relações são estabelecidas entre as crenças de autoeficácia e o processo de ensino-aprendizagem de matemática em diferentes segmentos escolares.

2 Percurso metodológico da pesquisa

Para o cumprimento do objetivo da pesquisa optamos pelo modelo de revisão sistemática da literatura, uma modalidade de pesquisa qualitativa. Apoiamo-nos em Briner e Denyer (2012) para expor que uma revisão sistemática busca responder a uma problemática de pesquisa que pode ser formulada pelo objetivo da investigação. O termo ‘sistemática’ significa que os pesquisadores seguem um *design* de pesquisa que não é necessariamente padrão, nem rígido, porém, comunicam as etapas realizadas nesse modelo de revisão.

As revisões sistemáticas possibilitam a sua replicação e avaliação crítica devido ao seu método explícito composto por cinco passos, sendo eles: “1) Planejar a revisão; 2) Localizar os estudos; 3) Avaliar as contribuições dos trabalhos; 4) Analisar e sintetizar as informações; 5) Relatar os resultados” (BRINER; DENYER, 2012, p.115).

Para o planejamento e revisão de teses e dissertações recorreremos aos trabalhos acadêmicos mencionados no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD.

Posteriormente à escolha das bases de pesquisa, procedeu-se à coleta de dados realizada no mês de abril de 2022, utilizando a busca por título com base nos descritores ‘crenças de autoeficácia’ com e sem hífen, pois os dois termos são utilizados nas pesquisas nessa temática. O Quadro 1 contém o número de trabalhos encontrados de acordo com o descritor utilizado junto ao conectivo ‘AND’:

	Autoeficácia AND matemática	Auto-eficácia AND matemática
CAPEs	42	13
BDTD	24	11

Quadro 1: Produções acadêmicas nas plataformas digitais

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Inicialmente foi feita a leitura dos títulos e resumos de cada pesquisa. Todas as teses e dissertações com o aporte teórico da Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura, além do objeto de conhecimento matemático abordado em diversos segmentos escolares, constituíram os critérios de inclusão dos trabalhos a serem analisados. Foram excluídas as pesquisas apresentadas em duplicata nas bases CAPES e BDTD, além daquelas que envolveram outras áreas como o ensino de Física ou trabalhos com foco em conceitos como ansiedade matemática ou memória.

Com base nos critérios de inclusão e exclusão, localizamos 21 pesquisas submetidas à revisão sistemática, no período de 2002 a 2021. De imediato apresentamos uma análise quantitativa sobre as pesquisas, levando em conta ano de defesa, a Universidade, região geográfica brasileira e nome dos orientadores.

O Quadro 2 dispõe um total de 14 dissertações de Mestrado defendidas em universidades públicas.

Sobrenome (ano)	Título	Instituição
Brito Nascimento (2008)	Relações entre os conhecimentos, as atitudes e a confiança dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática em resolução de problemas geométricos	Universidade Estadual Paulista - UNESP
Morais (2016)	Atribuição de sucesso e fracasso e as crenças de autoeficácia Matemática: um estudo com alunos do Ensino Médio	UNESP
Pinheiro (2018)	O ensino de álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico.	UNESP
Santana (2019)	Um estudo sobre as relações entre o desenvolvimento do pensamento algébrico, as crenças de autoeficácia, as atitudes e o conhecimento especializado de professores <i>pre-service</i> e <i>in-service</i> .	UNESP
Coutinho (2020)	Relações entre crenças de autoeficácia, atitudes e atribuição de sucesso e fracasso em matemática: um estudo com alunos em transição do 5º para o 6º ano.	UNESP
Neves (2002)	Um estudo sobre as relações entre a percepção e as expectativas dos professores e dos alunos e o desempenho em Matemática.	Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP
Ardiles (2007)	Um estudo sobre as concepções, crenças e atitudes dos professores em relação à matemática	UNICAMP
Paula (2008)	A família, o desenvolvimento das atitudes em relação a matemática e a crença de auto-eficácia.	UNICAMP
Torisu (2010)	Crenças de autoeficácia e motivação para Matemática: um estudo com alunos do nono ano de uma escola pública de Ouro Branco/MG.	Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Assis (2019)	Resolução de problemas e crenças de autoeficácia: um estudo com alunos do sexto ano do ensino fundamental.	UFOP
Rodrigues (2015)	Crenças de autoeficácia matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo com alunos de Ensino Médio de Divinópolis (MG)	UFOP
Vignoli (2014)	Ansiedade face ao teste e as autocrenças acadêmicas: seu impacto no desempenho em avaliações de larga escala.	UFOP
Oliveira (2015)	Crenças de professores de ciências da natureza e matemática sobre motivação dos alunos.	Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Costa (2019)	Motivação no ensino de matemática: um perfil de como professores de matemática da rede pública e privada desenvolvem as crenças de autoeficácia de seus alunos.	Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Quadro 2: Aspectos descritivos das pesquisas em nível de Mestrado defendidas entre 2002 e 2021

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nas informações dispostas no Quadro 2 identificamos 8 pesquisas desenvolvidas no Estado de São Paulo, 4 em Minas Gerais, 1 em Santa Catarina e 1 no Estado de Pernambuco. Desse modo, verificamos que a região Sudeste foi responsável pela maioria das dissertações de Mestrado defendidas, ou seja, 12 de um total de 14 pesquisas.

O Quadro 3 dispõe 7 teses de Doutorado defendidas em universidades públicas paulistas e mineira.

Sobrenome (ano)	Título	Instituição
Dobarro (2007)	Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de auto-eficácia	UNICAMP
Inglez de Souza (2007)	Auto-regulação da aprendizagem e a matemática escolar.	UNICAMP
Machado (2014)	Gênero e desempenho em itens da prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): relações com as atitudes e crenças de autoeficácia matemática.	UNICAMP
Sander (2018)	Um estudo sobre a relação entre a crença de autoeficácia na resolução de tarefas numéricas e o sentido de número de alunos do Ciclo de Alfabetização.	Universidade Estadual Paulista – UNESP
Tortora (2019)	O lugar da matemática na educação infantil: um estudo sobre as atitudes e crenças de autoeficácia das professoras no trabalho com as crianças	UNESP
Silva (2021)	Um estudo correlacional entre o desempenho, as atitudes e crenças de autoeficácia dos licenciandos em Matemática em relação aos conteúdos de trigonometria do Ensino Médio	UNESP
Gonçalves (2013)	Crenças e dificuldades de futuros professores de matemática no domínio dos números racionais	Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Quadro 3: Aspectos descritivos das pesquisas em nível de Doutorado defendidas entre 2007 a 2021

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O repertório de teses defendidas ocorreu em instituições públicas da região Sudeste. A prof^a Dr^a Marcia Regina Ferreira de Brito da UNICAMP – *campus* Campinas foi responsável pela orientação de 3 pesquisas. As 3 teses defendidas na UNESP – *campus* Bauru, foram orientadas pelo prof. Dr. Nelson Antonio Pirola e a prof^a Dr^a Cristina de Castro Frade orientou uma pesquisa desenvolvida na UFMG.

Quando cruzamos as informações dispostas no Quadro 2 e 3 observamos que a UNESP lidera o número de pesquisas desenvolvidas em um total de 8 trabalhos, seguida de 6 pesquisas na UNICAMP. Neste sentido, é notória a importância do Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática – PSiem da UNICAMP sob a liderança da prof^a Dr^a Marcia Regina Ferreira de Brito até julho de 2018, por conta de seu falecimento, e do Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática – GPPEM da UNESP, liderado prof. Dr. Nelson Antonio Pirola.

Analisamos e apresentamos uma síntese de informações resultantes de aspectos quantitativos relativos às 21 pesquisas submetidas à revisão sistemática. A leitura na íntegra de cada um destes trabalhos gerou duas categorias de análise *a posteriori*, que permitiu organizarmos as pesquisas em dois subgrupos: 12 pesquisas cujo foco foi a crença de autoeficácia acadêmica e 9 trabalhos elaborados sob a temática da crença de autoeficácia docente.

As duas seções subsequentes destinamos para descrever informações que julgamos relevantes de cada trabalho, além de relatar os resultados das pesquisas na perspectiva da análise qualitativa, de acordo com as categorias já mencionadas.

3 Pesquisas com foco na autoeficácia acadêmica

As pesquisas a respeito das crenças de autoeficácia acadêmica no processo de ensino-aprendizagem da matemática, envolveram estudantes de diversos segmentos escolares. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental foram desenvolvidas as dissertações de Neves (2002) e Paula (2008), além da tese de Sander (2018).

Neves (2002) delimitou como objetivo investigar as relações entre a percepção e as expectativas de professores e alunos, e o desempenho em Matemática. Os sujeitos foram 122 estudantes de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, de ambos os gêneros, com idade variando de 8 a 13 anos.

A pesquisadora, por meio de dados coletados através de escalas e questionários e submetidos à análise, revelou que existem relações entre autoeficácia e desempenho, bem como entre a autopercepção e as expectativas favoráveis ou não em relação ao desempenho escolar dos seus alunos. Não foram encontradas diferenças significativas entre as crenças de autoeficácia quando os alunos foram agrupados por gênero e por ano escolar.

Em relação ao desempenho escolar, os alunos apresentaram crenças bastante favoráveis com relação às próprias capacidades e ao próprio desempenho. Como implicação da sua pesquisa, Neves (2002) sugeriu para futuras investigações um enfoque no desenvolvimento da autoeficácia matemática dos estudantes como forma de compreender como estas crenças vão se estabelecendo no decorrer dos anos escolares.

Paula (2008) teve como objetivo verificar se existem relações entre as atitudes em relação à Matemática apresentadas pelos pais, as crenças de autoeficácia e o desempenho matemático de 22 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública

municipal. De acordo com Brito (1996), atitude nada mais é que uma pré-disposição a uma situação, objeto ou fato, revelando-se apenas por meio de respostas não observáveis. Segundo esta pesquisadora, “[...] embora algumas atitudes sejam mais duradouras e persistentes que outras, elas não são estáveis e variam ao longo da vida dos indivíduos, de acordo com circunstâncias ambientais” (BRITO, 1996, p. 12).

Os instrumentos de coleta de dados utilizados com os estudantes foram um questionário de autoeficácia matemática, uma escala de atitudes e a prova de Matemática do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – Saesp, do ano de 2005.

Após a realização da prova do Saesp, foram selecionados 3 sujeitos com desempenho mais alto e 4 sujeitos com desempenho mais baixo. Os pais desses estudantes responderam um questionário, uma escala de atitudes em relação à Matemática para pais e participaram de uma entrevista.

Apesar das limitações dessa pesquisa quanto ao tamanho da amostra, por meio dos resultados encontrados no estudo de Paula (2008), não foi possível afirmar que as atitudes dos pais podem influenciar a crença de autoeficácia dos filhos. Os resultados da pesquisa de Paula (2008) não apontaram correlação entre as variáveis desempenho dos estudantes e a crença de autoeficácia, o que contradiz os resultados apontados pela pesquisa de Neves (2002). Quando analisados os dados a respeito das atitudes dos estudantes e o desempenho destes nas provas de Matemática, os resultados apontaram baixa correlação entre atitudes e desempenho.

A relação entre as atitudes dos pais e o desempenho das crianças, segundo Paula (2008), teve uma correlação alta. Os pais das crianças que tiveram melhor desempenho em Matemática apresentaram atitudes mais positivas, já os pais dos alunos com desempenho mais baixo, apresentaram atitudes mais negativas.

Sander (2018) pretendeu analisar e compreender as relações entre as crenças de autoeficácia e o sentido de número de 407 alunos ao final do Ciclo de Alfabetização.

Para a autora, o sentido de número não tem sido objeto de investigação de pesquisas nacionais, nem de estudos que abordaram as crenças de autoeficácia em Matemática. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário de caracterização, uma escala de crenças de autoeficácia e sete tarefas numéricas elaboradas para a investigação dos componentes do sentido de número.

Os resultados de pesquisa apresentados por Sander (2018) abordaram tanto as crenças de autoeficácia e o sentido de número de uma maneira geral, como as crenças de

autoeficácia e o sentido de número em cada tarefa individualmente, considerando, inclusive, o método de resolução utilizado pelos alunos.

Em síntese, os participantes apresentaram crenças positivas de autoeficácia, mas não foram encontradas evidências de que eles possuíam sentido de número. De acordo com Sander (2018), o uso do algoritmo sem a real compreensão dos procedimentos utilizados, não garante o sucesso dos alunos ao calcular. Outro aspecto que se destacou foi o cálculo mental, apresentado por alguns alunos na resolução das tarefas numéricas propostas, principalmente nas operações de adição e divisão.

Em se tratando das relações efetuadas, os dados mostraram que as crenças de autoeficácia e o sentido de número não se relacionaram. A primeira hipótese de Sander (2018) para tais resultados é que os participantes podem ter se julgado altamente capazes de responder as tarefas numéricas propostas em razão de suas experiências de sucesso anteriores, mas ao terem que resolvê-las na prática, viram-se diante de atividades que fugiam daquilo que eles estavam habituados, ou seja, consistiam em tarefas em que o uso do algoritmo não era suficiente para resolvê-las com sucesso. Uma segunda hipótese é que, devido ao baixo ano de escolaridade, os participantes possivelmente não tiveram fontes de interpretação confiáveis para a formação de suas crenças por não terem experienciado muitas situações de fracasso, influenciando seu julgamento (SANDER, 2018). Diante de tais resultados, a autora propõe que as tarefas numéricas propostas possam ser utilizadas, de fato, para a construção do sentido de números dos alunos.

Duas pesquisas contaram com a participação também de estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental. O trabalho de Coutinho (2020) buscou investigar as possíveis relações existentes entre as crenças de autoeficácia, as atitudes em relação à Matemática e a atribuição de causalidade de alunos pertencentes a esse contexto de transição em dois momentos: no primeiro momento, com os participantes cursando o 5º ano e, num segundo momento, com o mesmo grupo de participantes cursando o 6º ano.

Para a coleta de dados, Coutinho (2020) utilizou um questionário de caracterização, uma escala de crenças de autoeficácia, uma escala de atitudes em relação à Matemática, um questionário de atribuições causais, uma prova de Matemática e uma entrevista semiestruturada. Ao todo, 95 alunos participaram da pesquisa no 5º ano, enquanto no 6º ano o total foi de 78 alunos.

No que diz respeito às crenças de autoeficácia, os resultados apresentados por Coutinho (2020) mostraram, por um lado, haver diferenças significativas entre as pontuações dos alunos do 5º e do 6º ano, sendo menores, as crenças apresentadas pelos

alunos do 6º ano, ainda que positivas. Por outro lado, os dados indicaram não haver diferenças significativas em se tratando das atitudes em relação à Matemática. Além disso, com o avanço da escolaridade, os participantes passaram a responsabilizar-se mais pelo seu desempenho em Matemática, seja em termos de sucesso ou de fracasso escolar.

Por meio das entrevistas, os alunos puderam manifestar por qual motivo eles se julgaram com um determinado grau de confiança para resolver os problemas de Matemática propostos. Suas experiências e realizações anteriores foram o que mais os influenciaram nas respostas da escala de crenças de autoeficácia. Além disso, a figura do professor também contribuiu para que, no 6º ano, eles se julgassem com um grau de confiança diferente daquele escolhido no 5º ano, sendo esse grau mais elevado para a maioria dos entrevistados (COUTINHO, 2020).

Como implicação dessa pesquisa, Coutinho (2020) ressaltou a importância da consideração dos aspectos afetivos no processo de ensino- aprendizagem da Matemática, bem como a necessidade de formação docente especializada para compreender os conceitos abordados pela pesquisadora em contextos de sala de aula.

Inglez de Souza (2007) teve como objetivo verificar a existência de relações entre as crenças de autoeficácia matemática, a percepção de utilidade da Matemática e o uso de estratégias de aprendizagem entre 119 alunos de 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública.

Os dados foram coletados através de um questionário informativo; uma escala de autoeficácia matemática; uma escala de utilidade da matemática e um roteiro de entrevista estruturada sobre estratégias de aprendizagem. As entrevistas foram conduzidas individualmente, e os outros instrumentos foram aplicados coletivamente pela pesquisadora, em período normal de aula.

A análise dos dados obtidos, apontou a existência de relações entre autoeficácia, estratégias de aprendizagem e desempenho escolar em Matemática. Porém não foi encontrada relação entre a percepção de utilidade da matemática e estratégias utilizadas na aprendizagem. Foi verificado ainda que tanto a autoeficácia como o uso de estratégias diminuíram ao longo dos anos escolares. A autora destacou as ações revisar e conferir, ensaio e memorização, esforço e persistência, como estratégias específicas na realização de tarefas matemáticas.

A participação exclusiva de estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental ocorreu em duas pesquisas de Mestrado. Torisu (2010) verificou as contribuições que um trabalho extraclasse de acompanhamento de 12 alunos do 9º ano, poderia trazer para o

desenvolvimento das crenças de autoeficácia dos participantes e para sua motivação na aprendizagem matemática.

Durante 4 meses, Torisu (2010) procurou abordar os conteúdos matemáticos estudados nas aulas regulares de modo criativo e envolvendo uma graduação quanto ao nível de complexidade das tarefas. Além disso, buscou-se construir uma interação professor-aluno e aluno-aluno que incentivasse o diálogo e a discussão acerca do ensino-aprendizagem desses conceitos, bem como constituir-se um espaço no qual cada participante pudesse refletir sobre sua visão acerca da Matemática e sua relação com essa disciplina.

O propósito do trabalho extraclasse foi fortalecer a crença de cada participante em sua própria capacidade de aprender e de superar seus receios e tensões relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática. No que diz respeito à percepção, os alunos sentiram mais confiança em suas capacidades para resolver problemas matemáticos, sendo isso observado pelo empenho, maior tempo de dedicação aos estudos e respostas verbais elaboradas para os instrumentos de coleta de dados. Em relação à aprendizagem matemática, embora Torisu (2010) não tenha focado no desempenho dos alunos por notas, houve uma crescente familiaridade com os conceitos estudados e aplicados na atividade de resolução de problemas.

Com intuito de analisar como a resolução de problemas pode contribuir para fortalecer as crenças de autoeficácia, Assis (2019) apresentou um estudo qualitativo realizado com 3 alunos de sexto ano de uma escola pública. Em termos de instrumento de coleta de dados, inicialmente foi realizada uma avaliação diagnóstica para verificar o conhecimento dos alunos em relação à Matemática, bem como uma entrevista para identificar a percepção que o aluno tem de si mesmo em relação à Matemática. Por fim, foi realizada uma outra entrevista para verificar as percepções que os alunos tiveram sobre os desafios, as aulas de correção e o desenvolvimento deles mesmos no decorrer dos encontros.

Uma primeira contribuição dos encontros para os alunos foi o aumento da capacidade autorregulatória dos estudantes para encontrar estratégias para a resolução dos problemas. O ambiente também contribuiu para criar fontes de autoeficácia, considerando que a maneira como foram propostos os problemas e conduzidas as atividades pelo pesquisador permitiu aos estudantes vivenciar experiências de êxito e vicárias, além de persuasões verbais, importantes fontes de autoeficácia. Contudo, o pesquisador ressalta a limitação de generalização dos resultados não só pela pequena quantidade de

participantes, mas por ser natural pela própria natureza do conceito de autoeficácia, uma vez que as crenças de autoeficácia são específicas de cada pessoa.

A participação de alunos do Ensino Médio ocorreu na dissertação de Rodrigues (2015) e nas teses de Dobarro (2007) e Machado (2014).

Rodrigues (2015) abordou as crenças e emoções relacionadas à percepção que o aluno tem de si (autoconceito) como aprendiz e, em especial, com a Matemática pois, segundo a pesquisadora, estes conceitos não têm recebido a necessária atenção em termos de produções acadêmicas.

O propósito de Rodrigues (2015) foi investigar possíveis mobilizações das crenças de autoeficácia matemática de 15 estudantes da Educação de Jovens e Adultos – EJA, ao longo do desenvolvimento de tarefas de Geometria, por um período de sete meses.

A coleta de dados ocorreu por meio de questionários, entrevistas semiestruturadas, diário de campo da pesquisadora e vídeo-gravação de algumas aulas. Em relação aos estados emocionais e à relação afetiva dos participantes da pesquisa com as aulas, predominou a satisfação pessoal, curiosidade e interesse em relação ao que estava sendo estudado, a disposição ou entusiasmo diante das tarefas. De acordo com Rodrigues (2015, p.223), “[...] essas sensações, de acordo com as expressões (orais, escritas e também não verbais) dos alunos, relacionam-se principalmente com as experiências de êxito, além da própria dinâmica das aulas, a forma de ensino e as características das atividades”.

Dobarro (2007) teve por objetivo contribuir para a compreensão de alguns dos componentes da habilidade Matemática, por meio da abordagem de solução de problemas. Também foi objeto de estudo pesquisar a atitude, o gênero, a autoeficácia matemática e a influência das mesmas no desempenho de 213 alunos do Ensino Médio de duas escolas, uma pública e outra privada, durante a resolução de problemas. Os participantes do estudo foram submetidos, primeiramente, a quatro instrumentos que possibilitaram a seleção de dois sujeitos de desempenhos altamente satisfatórios, submetidos, então, a dois testes aplicados individualmente por meio do método de ‘pensar em voz alta’.

Os dados coletados nas várias etapas do estudo, que foram analisados de forma qualitativa e quantitativa, possibilitaram concluir que as relações entre atitudes, crença de autoeficácia, gênero e desempenho foram altamente significativas. Essa significância foi mais elevada para o gênero masculino e com estudantes da escola privada. Isso indica que o professor deve preocupar-se com esses aspectos quando decide os métodos de ensino que serão adotados em suas aulas.

Outro resultado importante, segundo Dobarro (2007), refere-se às formas de pensamento. É necessário que professores busquem um equilíbrio na utilização de soluções algébricas, aritméticas e geométricas, pois ainda tem sido vivenciado em contextos escolares, docentes que evitam lecionar esses conceitos por falta de conhecimento. Mais do que planejar e desenvolver um ensino com esse equilíbrio conceitual, Dobarro (2007, p. 156) alertou para os professores explorarem “[...] todas as formas de pensamento relacionadas a esses domínios durante a solução de problemas de Matemática”.

Machado (2014) teve como objetivo principal identificar se existem e descrever as possíveis relações entre as crenças de autoeficácia matemática, as atitudes em relação à Matemática, o gênero e o desempenho de 119 estudantes da 3ª série do Ensino Médio de duas escolas, uma privada e outra pública, envolvidos com itens da prova de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

Os dados foram coletados através de um questionário informativo, uma escala de atitudes em relação à Matemática, uma escala de autoconceito matemático, um instrumento de autoeficácia matemática, uma prova de Matemática e entrevistas semiestruturadas com o objetivo de obter mais informações sobre as variáveis de interesse desse estudo. As entrevistas foram conduzidas individualmente e os outros instrumentos foram aplicados coletivamente pela pesquisadora, em período normal de aula, sem a presença do professor.

Os resultados encontrados com os estudantes na pesquisa de Machado (2014) apontaram a existência de relações significativas entre as variáveis atitudes, crença de autoeficácia e desempenho nos itens de Matemática do ENEM. Consequentemente, o baixo nível de autoeficácia está relacionado com as poucas atitudes positivas em relação à Matemática, refletindo num desempenho fraco na disciplina. É importante destacar que, em geral, essas relações obtidas na pesquisa de Machado (2014) foram mais significativas para os estudantes do gênero masculino e para a escola privada, convergindo assim, com os resultados da pesquisa de Dobarro (2007).

Morais (2016) abordou a influência das crenças de autoeficácia no desempenho escolar, sob a justificativa de não existir trabalhos abordando a insuficiência das capacidades cognitivas na determinação do desempenho, tendo como referência esses anos escolares. Na revisão bibliográfica dessa pesquisadora não constatamos apontamentos sobre a tese Machado (2014), que contemplou estudantes do Ensino Médio

como participantes de sua pesquisa para, em partes, abordar relações entre autoeficácia e desempenho escolar dos referidos alunos.

Assim, o objetivo de Moraes (2016) foi investigar se existem relações entre as crenças de autoeficácia e o desempenho de 45 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e 34 estudantes da 3ª série do Ensino Médio, buscando, ainda, articular tais conceitos com a atribuição de causalidade.

Os instrumentos utilizados foram um questionário de caracterização, uma escala de autoeficácia matemática, um questionário de autoeficácia matemática, uma prova de Matemática e, no final, uma gravação em áudio de entrevistas semiestruturadas pelo método do ‘pensar em voz alta’.

Os resultados indicaram que, em ambos os grupos, os alunos sentiram-se confiantes para resolver os problemas propostos e que essa percepção esteve relacionada ao desempenho que eles obtiveram na prova de Matemática, ou seja, “[...] alunos com maior senso de autoeficácia se sentem mais aptos na resolução de problemas matemáticos” (MORAIS, 2016, p. 69). No entanto, a relação das crenças de autoeficácia com o desempenho escolar, ocorreram tanto em nível de êxito como em situação de insucesso escolar.

Ao nível de Mestrado, a pesquisa de Vignoli (2014) fez dois estudos com objetivos distintos acerca do impacto da Ansiedade Face ao Teste – AFT das autocrenças acadêmicas no desempenho em avaliações do Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica de Minas Gerais – Proeb.

No primeiro estudo, foram realizadas várias alterações nas escalas de AFT, autoeficácia acadêmica, autoconceito acadêmico e percepção de controle de resultados – PCR. Em seguida, analisou-se o impacto das alterações na qualidade das escalas. O segundo estudo avaliou o impacto dessas variáveis no desempenho dos alunos através de um modelo linear hierárquico, considerando três níveis: aluno, turma e escola.

As análises foram realizadas utilizando o banco de dados do Proeb na edição de 2011, que avaliou as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática no 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio das redes municipais e estaduais de Minas Gerais. O banco de dados contou com 661.011 alunos e 9.920 escolas.

Vignoli (2014) concluiu que as intervenções que envolvem ou qualificam os professores a intervir nessas variáveis junto às suas turmas, em larga escala, tornou-se um desafio, não apenas pela complexidade do tema, mas também pelo volume de profissionais envolvidos. Tal situação demanda treinamentos e capacitações em larga

escala, e talvez mudanças institucionais relativas às crenças nutridas pelos gestores em relação ao desempenho dos alunos.

Vignoli (2014) afirmou, ainda, que ao intensificar a importância do teste para o aluno, pode-se aumentar também a sua ansiedade, que é a variável emocional de maior impacto negativo no desempenho escolar. Professores e gestores têm que procurar outras estratégias motivacionais que possam garantir a adesão dos alunos ao teste sem prejudicar seu desempenho. À medida que as etapas de escolaridade avançam, as correlações entre as variáveis emocionais e o desempenho tendem a diminuir.

Nas pesquisas sobre crença de autoeficácia acadêmica, os instrumentos de coleta de dados usuais foram a aplicação de questionários e provas envolvendo objetos de conhecimento matemático, utilização de escalas e roteiros de entrevistas. Nas pesquisas que, entre outros objetivos, buscaram avaliar a existência da relação entre crença de autoeficácia e desempenho escolar, a resposta foi positiva tanto em situações de êxito quanto de fracasso escolar.

Os estudos que buscaram analisar a relação entre atitudes e desempenho escolar mostraram resultados de alta significância entre essas variáveis. Neste sentido, um forte indício apontado pelos estudos em termos de aprendizagem diz respeito ao papel do professor, que pode exercer grande influência sobre as atitudes dos estudantes, a partir da condução do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Um estudo na contramão destes resultados foi o de Paula (2008), cujos resultados de pesquisa, limitados por conta do tamanho da amostra, não apontou relação entre as variáveis atitude e desempenho escolar dos estudantes.

Por fim, a alta significância entre variáveis foi mantida para os estudos cujo problema de pesquisa envolveu a tríade crença de autoeficácia acadêmica, atitude e desempenho escolar.

4 Pesquisas com foco na autoeficácia docente

Nesta seção, apresentamos os resultados de estudos envolvendo as relações estabelecidas a partir do conceito de crença de autoeficácia docente, com base nas teses de Gonçalves (2013), Tortora (2019) e Silva (2021) e nas dissertações de Brito Nascimento (2008), Oliveira (2015), Pinheiro (2018), Santana (2019), Ardiles (2007) e Costa (2019).

Tortora (2019) abordou as crenças de autoeficácia e atitudes sobre o trabalho com Matemática na Educação Infantil, suas correlações e a interferência disso na forma como as professoras planejam as interações das crianças com conhecimentos matemáticos, em sua pesquisa de doutorado.

Participaram desta pesquisa 115 professoras da rede municipal de ensino de Campinas/SP e a coleta de dados foi feita por meio de cinco instrumentos: uma escala de autoeficácia sobre o trabalho com Matemática, construída e validada para este estudo; uma escala de atitudes em relação à Matemática; um questionário envolvendo questões sobre seus sentimentos em relação à Matemática, questões sobre a Matemática e sua abordagem; uma entrevista semiestruturada; e um diário de campo para observação sistemática das práticas de duas professoras com as crianças. Voluntariamente, duas professoras participantes da pesquisa autorizaram o acompanhamento de suas atividades de docência durante uma semana, para que fossem observadas as formas de interação com os conhecimentos matemáticos nas situações de aprendizagem planejadas ou não no decorrer das aulas.

Os resultados de pesquisa expostos por Tortora (2019) mostraram que as professoras, em sua maioria, apresentaram crenças de autoeficácia positivas com relação ao trabalho com Matemática, tendo como fonte principal a experiência direta e partilha de vivências em sala de aula. A maioria das professoras apresentaram atitudes que tendem a ser positivas em relação à Matemática, explicitando uma correlação moderada, positiva e significativa entre as crenças de autoeficácia na docência e as atitudes em relação a Matemática.

As análises das entrevistas, segundo Tortora (2019), mostraram que o sentido positivo em crenças de autoeficácia e atitudes das professoras refletiu na forma como elas planejaram as interações das crianças com conhecimentos matemáticos. As observações das práticas das professoras ilustraram a postura problematizadora com a qual a Matemática pode ser trabalhada na Educação Infantil.

Já a pesquisa de Pinheiro (2018), abordou os conhecimentos e as concepções de 9 professores dos Anos Iniciais e 39 docentes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, acerca da Álgebra e do desenvolvimento do pensamento algébrico. O pesquisador recorreu a duas escalas de autoeficácia, uma para cada etapa do Ensino Fundamental, em que os professores puderam apresentar suas percepções sobre o próprio trabalho, avaliar a formação continuada e os materiais disponibilizados pelo governo estadual para trabalhar álgebra em sala de aula.

Pinheiro (2018) apresentou como resultado de pesquisa que os professores manifestaram crenças positivas para o desenvolvimento do pensamento algébrico, porém, isso não significa que esses professores tenham conhecimento e capacidade para o desenvolvimento deste tipo de pensamento. No entanto, a despeito do fato dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental possuírem uma maior vivência no ensino da Álgebra do que os docentes dos Anos Iniciais, estes apresentaram crenças mais baixas de autoeficácia para desenvolver o pensamento algébrico nos alunos.

Para investigar as percepções dos professores de Matemática sobre o desenvolvimento de cada fonte de autoeficácia (experiências de êxito, experiências vicárias, persuasões verbais e estágios fisiológicos) e como eles desenvolveram a motivação em seus estudantes, Costa (2019) realizou uma pesquisa qualitativa com caráter descritivo com 30 professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

A coleta de dados foi feita por meio de um questionário com perguntas abertas e fechadas. Como resultado da análise das respostas das perguntas aplicadas para 15 professores da rede pública e 15 professores da rede privada, Costa (2019) reconheceu nas experiências de êxito que tanto os professores da rede pública quanto da rede privada têm como principais fontes para criar e propor as tarefas escolares e avaliações, o livro didático e a *internet*.

No que diz respeito às experiências vicárias, tanto os professores da rede pública quanto da rede privada afirmaram, em sua maioria, que costumam organizar os alunos em grupos para a realização de atividades matemáticas, além de possuírem relatos de situações de sucesso ou superação dos alunos em trabalhos por equipes.

Em relação às maneiras de persuadir verbalmente os alunos, os professores, em sua maioria, acreditam que o discurso docente pode motivar seus alunos. De forma complementar, os professores da rede pública incentivam estudantes que não estão participando da aula por intermédio do diálogo, chamando a atenção para a aula, fornecendo exemplos de superação e falando da importância dos estudos. Já os professores da rede particular afirmam que incentivam os estudantes que não participam da aula por intermédio de estratégias de ensino, como tentar tornar o conteúdo significativo ou as atividades atrativas.

Por fim, com relação aos estados fisiológicos, os professores da rede pública buscam deixar seus alunos à vontade, conversando, ouvindo-os e criando uma boa interação com eles. Buscam quebrar a rotina das aulas com gincanas, dinâmicas, brincadeiras, entre outras estratégias. Os professores da rede privada, além das estratégias

citadas pelos colegas de rede pública, buscam deixar seus alunos à vontade criando uma relação de amizade com eles, pautada no respeito e na comunicação.

Ardiles (2007) teve como objetivo investigar, ao nível do discurso, as concepções de 122 professores atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em escolas públicas municipais e estaduais, sobre o conhecimento matemático, suas crenças, confiança e atitudes, bem como, verificar a existência de relação entre esses conceitos. Através dos resultados obtidos pelas respostas desses professores em questionários aplicados, o estudo de Ardiles (2007) revelou que os conceitos citados apresentaram a tendência de serem dependentes e relacionados. Mais especificamente, quanto mais elaborada a concepção do professor sobre o conhecimento matemático, mais elevada são as variáveis crença, confiança e atitudes, em relação à Matemática.

A autora verificou, também, que quanto menor o tempo de experiência docente, ao nível do discurso, maior foi o nível de engajamento e interesse desses indivíduos, que alegaram sentir-se mais estimulados a fazer uso das teorias educacionais mais adequadas e coerentes com o processo ensino-aprendizagem.

Para Ardiles (2007), a atividade do professor se dá em função do que ele pensa sobre a Matemática (concepções e crenças) e do que ele sente (atitudes) a respeito da Matemática. Neste sentido, a autora sugere que saber qual o fundamento que está subsidiando a sua prática pedagógica poderá ajudar na elaboração de propostas didáticas mais qualitativas, coerentes, diferenciadas e significativas, para que os objetivos pedagógicos sejam alcançados.

Nas pesquisas sobre crença de autoeficácia docente, a análise desta variável esteve relacionada ao processo de ensino-aprendizagem envolvendo docentes atuantes desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, além de estudantes de curso de Pedagogia e licenciandos em Matemática. Os objetos de conhecimento abordados nos estudos foram: Frações (GONÇALVES, 2013), Geometria Plana (BRITO NASCIMENTO, 2008), Trigonometria (SILVA, 2021) e Pensamento Algébrico (PINHEIRO, 2018; SANTANA, 2019).

A relação entre crença de autoeficácia e fatores motivacionais na aprendizagem dos alunos foi foco do estudo de Oliveira (2013), com professores atuantes no Ensino Médio, e de Costa (2019), com professores que ministram aula de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Em ambos os casos, essa relação foi analisada pelos pesquisadores em nível de discurso dos docentes participantes da pesquisa.

Gonçalves (2013) abordou as crenças e dificuldades de um grupo de alunos do primeiro ano de Licenciatura em Matemática de uma instituição mineira privada acerca das frações.

Nessa pesquisa, a coleta de dados foi feita inicialmente por meio de um questionário sobre crenças para os alunos se posicionarem em relação a algumas afirmações envolvendo: a Matemática como disciplina, o conteúdo frações e a profissão docente em Matemática. Além disso, foi utilizado um questionário para analisar as interpretações sobre frações na relação parte-todo, operador, representação na reta real, medida, divisão; uma entrevista tendo como ponto de partida as respostas do questionário sobre crenças; uma entrevista com o objetivo de discutir as resoluções das questões sobre frações e anotações de um diário de campo.

Os resultados da pesquisa de Gonçalves (2013) apontaram que a própria escola parece ser a principal responsável pelas lacunas do processo ensino-aprendizagem desse objeto de conhecimento, uma vez que as dificuldades dos alunos em relação às frações foram identificadas principalmente pelas emoções de medo, apreensão, bloqueio, descritas pelos alunos durante as entrevistas com a pesquisadora. Os relatos dos licenciandos mostraram a pouca atenção dos professores com a abordagem das frações na Educação Básica, resumindo-se em um ensino com prioridade para os números inteiros.

As origens das crenças e dificuldades dos alunos no domínio dos números racionais, em particular as frações, segundo Gonçalves (2013), estão na escolarização básica desses alunos, mais precisamente no modo de ensino a que foram submetidos. O entendimento defendido pela autora nessa pesquisa é que, uma vez originadas as crenças em certo momento da vida escolar dos alunos, entra-se em um círculo vicioso envolvendo relações desfavoráveis entre ensino-aprendizagem, crenças e dificuldades. Uma implicação pedagógica decorrente deste estudo, segundo Gonçalves (2013), consiste na sugestão da incorporação de temáticas sobre o papel da afetividade no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de formação de professores.

Brito Nascimento (2008) abordou as atitudes em relação à Geometria, a confiança em solução de problemas geométricos e os conhecimentos declarativos e procedimentais referentes à Geometria Plana e as relações entre eles. O principal objetivo da pesquisadora foi investigar as possíveis relações entre atitudes, conhecimentos e confiança, bem como destacar as principais dificuldades apresentadas por futuros professores de Matemática na resolução de problemas envolvendo conceitos geométricos.

A coleta de dados ocorreu por meio de uma escala de atitudes em relação à Geometria, três provas de conhecimento em Geometria Plana com questões dissertativas, três testes avaliativos sobre as crenças de autoeficácia nesse assunto e um questionário informativo, aplicados a 71 alunos de um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública de São Paulo.

Os resultados de pesquisa expostos por Brito Nascimento (2008) mostraram correlação entre atitude e conhecimento geométrico, a partir do desempenho e crenças manifestados nos instrumentos avaliativos. Verificou-se também diferenças significativas para o fator gênero, sendo que os participantes do gênero masculino apresentaram um desempenho melhor.

Brito Nascimento (2008) ressaltou que muitos estudantes ingressaram no curso superior sem uma base consistente sobre os conceitos básicos da Geometria e isso, além de influenciar na atuação do estudante na disciplina de Geometria com relação ao desempenho, interferiu em suas atitudes. A autora destacou que independente da turma, os alunos não se sentem seguros para realizar demonstrações matemáticas, pois a opção de abordagem da Geometria, a partir da estrutura axiomática, exige do professor a necessidade de “[...] levar em consideração fatores como: obstáculos didáticos que podem influenciar no aprendizado e desenvolvimento da disciplina; fatores emocionais, como a confiança em relação à geometria” (BRITO NASCIMENTO, 2008, p.154).

Silva (2021) teve como objetivo verificar as correlações existentes entre o desempenho, as atitudes e as crenças de autoeficácia dos licenciandos em Matemática em relação à trigonometria. Por meio de um questionário de caracterização, uma escala de atitudes, duas escalas de crença de autoeficácia e uma prova envolvendo os conteúdos de trigonometria estudados no Ensino Médio, o autor identificou pelas respostas de 161 participantes da pesquisa que conteúdos de trigonometria que são considerados complexos e, conseqüentemente, mais aversivos, são os relacionados às equações, inequações e funções trigonométricas, principalmente quando são vinculados ao estudo do ciclo trigonométrico. Dessa forma, os itens da escala de autoeficácia e da prova, relacionados a esses conteúdos, apresentaram pontuações abaixo da média (autoeficácia negativa). Tal fato estabeleceu uma relação de influência nas crenças de autoeficácia e desempenho dos licenciandos.

Em relação às atitudes, por se tratar de uma escala com itens mais genéricos envolvendo apenas o termo ‘trigonometria’ e não a especificidade de conteúdos, não foi possível a análise sobre a relação atitude e desempenho. No entanto, verificou-se que os

licenciandos com atitudes mais negativas apresentaram baixo desempenho nos itens relacionados a esses conteúdos e níveis mais baixos das crenças de autoeficácia, quando comparado ao instrumento “prova”.

No tratamento estatístico das informações empíricas da pesquisa, Silva (2021) identificou correlações positivas e significativas entre os conceitos, de forma que à medida em que se aumenta a crença de autoeficácia, aumenta-se também as atitudes e o desempenho escolar do sujeito, e vice-versa. Verificou-se que os conteúdos considerados mais difíceis, como as funções trigonométricas em que os alunos apresentaram baixo desempenho na prova, estão relacionados também às crenças de autoeficácia mais baixas. Da mesma forma, os conteúdos considerados mais fáceis, como as razões trigonométricas no triângulo retângulo, em que os alunos apresentaram maior desempenho na prova, tiveram pontuações mais altas na escala de crenças de autoeficácia.

Oliveira (2015) abordou as crenças dos professores no ambiente escolar, tomando por base a motivação sobre o aprender dos alunos na área de Ciências da Natureza e Matemática. Pontualmente, o autor investigou o papel das crenças no planejamento e reflexão sobre as atividades didáticas dos professores, além da origem das crenças sobre o ato de motivar os alunos na aprendizagem.

A coleta de dados ocorreu por meio de uma entrevista semiestruturada, que foi gravada e transcrita. Participaram da pesquisa 11 professores de Biologia, Física, Matemática e Química que atuavam em escolas públicas e/ou privadas de Ensino Médio, localizadas na região de Florianópolis/SC.

A análise dos relatos dos professores, na perspectiva de Oliveira (2015), originou categorias *a posteriori*, na relação entre crença e fatores motivacionais no processo ensino-aprendizagem. Em termos de resultados, o pesquisador constatou que a maioria dos participantes não apresentou uma definição precisa de motivação. Porém, explicitaram crenças centradas no papel motivacional dos conteúdos que lecionam e nos esforços para o ato da aprendizagem por parte dos alunos.

Um resultado consensual entre os participantes da pesquisa de Oliveira (2015) diz respeito à crença de que a motivação do professor para ensinar influencia a motivação do aluno para aprender, porém, sem a clareza sobre o papel do professor na motivação dos estudantes. Para o pesquisador, o fato de apenas um entrevistado ter tido contato com estudos sobre motivação, apenas na Pós-Graduação, traz indícios de que os docentes se empenham em motivar os estudantes sem conhecimento teórico acerca dos procedimentos e teorias motivacionais.

Tendo como participantes 128 alunos do curso de Pedagogia e 119 professores em exercício nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Santana (2019) desenvolveu sua pesquisa de mestrado abordando o desenvolvimento do pensamento algébrico em relação às crenças de autoeficácia, as atitudes em relação à Matemática e ao conhecimento matemático especializado para o seu ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Como instrumentos de coleta de dados, Santana (2019) utilizou um questionário de caracterização, uma escala de atitudes, dois testes matemáticos aplicados por meio do método do ‘pensar em voz alta’ e uma escala de crenças de autoeficácia em relação ao conhecimento especializado para o ensino do pensamento algébrico, que foi subdividida em duas: a primeira abordou as crenças de autoeficácia dos participantes a respeito de seus conhecimentos algébricos e a segunda, as crenças de autoeficácia para o ensino do pensamento algébrico.

Os dados da pesquisa apontaram que tanto licenciandos do curso de Pedagogia como os professores em exercício apresentaram crenças positivas de autoeficácia em ambas as subescalas. Logo, os participantes mostraram-se confiantes sobre seus conhecimentos algébricos e sobre sua capacidade de ensinar os alunos dos Anos Iniciais de forma a promover o desenvolvimento do pensamento algébrico, ainda que, para esta última, eles tenham obtido uma média inferior a primeira.

No que diz respeito ao pensamento algébrico, notou-se a ausência de “[...] familiaridade dos participantes com tarefas ou problemas que potencializam o ensino desse pensamento matemático, demonstraram desconhecer aspectos conceituais” (SANTANA, 2019, p. 267) e habilidades próprias para a resolução de problemas algébricos (SANTANA, 2019).

Santana (2019) mostrou que experiências anteriores em Matemática influenciaram o modo como os participantes julgaram suas crenças, indo ao encontro do fato de que os professores em exercício da profissão (*in-service*) tiveram pontuações mais elevadas do que aqueles em situação de formação inicial (*pre-service*).

Por meio do ‘pensar em voz alta’, como instrumento de coleta de dados, ainda foi possível perceber que os participantes com crenças mais baixas de autoeficácia tiveram uma concepção negativa da Matemática, vendo-a como algo inatingível, que desperta medo e assusta, fazendo se sentirem incapazes de aprendê-la, especialmente na abordagem de problemas algébricos.

Na conclusão do seu estudo, Santana (2019, p.272) destacou que “[...] investigar a respeito das crenças e conhecimentos matemáticos dos professores que atuam nos Anos

Iniciais nos ajuda a compreender a natureza das dificuldades e desafios enfrentados por eles em sala de aula para o ensino da Matemática”. Em termos de formação de professores, pesquisas nesta área podem potencializar reflexões sobre a relação de aspectos conceituais e metodológicos de conteúdos escolares, grade curricular de cursos de Licenciatura em termos da discrepância entre o ensino na graduação e o que se desenvolve na sala de aula, entre outros aspectos.

A relação entre crença e atitudes foi um dos resultados relevantes a partir da pesquisa de Brito Nascimento (2008), Tortora (2019), Ardiles (2007) e Silva (2021), que ampliou esta relação incluindo a variável desempenho escolar.

Nas pesquisas de Pinheiro (2018) e Santana (2019), a análise das informações obtidas pelo uso de escalas revelaram que os participantes da pesquisa apresentaram crenças positivas para o desenvolvimento do pensamento algébrico em seus alunos, porém, é questionável se a prática pedagógica desses professores condiz com o discurso manifestado na resposta do instrumento de coleta de dados da pesquisa.

5 Considerações finais

O presente trabalho apresentou uma revisão sistemática sobre crenças de autoeficácia acadêmica e docente, no período de 2002 a 2021, envolvendo 21 pesquisas obtidas nas bases CAPES e BDTD. A leitura na íntegra dessas pesquisas gerou duas categorias *a posteriori* para agrupamento de trabalhos: crenças de autoeficácia acadêmica e crenças de autoeficácia docente.

A respeito das crenças de autoeficácia acadêmica, as mesmas ocorreram em contextos escolares envolvendo estudantes, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até alunos do Ensino Médio. Nessa etapa da revisão sistemática apontamos a necessidade de investir em estudos envolvendo crenças, atitudes e desempenho escolar dos estudantes em itens de Matemática contidos em sistemas de avaliação em larga escala, para além da pesquisa de Machado (2014) que abordou o ENEM e Paula (2008) que trabalhou com questões do Saesp.

Nessa linha de pesquisa que apontamos, também é interessante investigar as relações entre as atitudes, crenças de autoeficácia matemática e o desempenho escolar dos estudantes em objetos de conhecimento específicos. A revisão sistemática contemplou apenas o estudo de Sander (2018) que mostrou a ausência de relação entre a autoeficácia acadêmica e o sentido de número nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os estudos envolvendo crenças de autoeficácia docente contemplaram professores de todos os segmentos da Educação Básica, além de estudantes do curso de Pedagogia e licenciandos em Matemática. Nessas pesquisas, o uso de instrumentos de coleta de dados produziu informações em nível de discurso oral e escrito, cuja análise de resultados revelou, entre outros aspectos, crenças positivas na relação com a variável atitude.

Para a continuidade do desenvolvimento do campo de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática, se faz necessário produzir investigações que busquem analisar a relação ou não da variável crença com outras variáveis, como atitude e fatores motivacionais, por exemplo, levando em conta a prática docente de participantes da pesquisa. Essa vertente de investigação permite confrontar o discurso do professor com a sua ação pedagógica, de modo que possamos interpretar pontos de convergência ou divergência, de acordo com os propósitos de cada pesquisa.

Referências

- ARDILES, R. N. **Um estudo sobre as concepções, crenças e atitudes dos professores em relação à matemática**. 2007. 251 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- ASSIS, C. Q. **Resolução de problemas e crenças de autoeficácia**: um estudo com alunos do sexto ano do ensino fundamental. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.
- BANDURA, A. Self-efficacy. In: RAMACHANDRAN, V. S. (ed.). **Encyclopedia of human behavior**. New York: Academic Press, 1994, v.4, p.71-81.
- BANDURA, A. A teoria social cognitiva e auto-eficácia: uma visão geral. In: BANDURA, A.; AZZI, R.G.; POLYDORO, S.A.J. (orgs.). **Teoria cognitiva**: conceitos básicos. Porto Alegre: Artmed 2008. p. 69-96.
- BRINER, R.B.; DENYER, D. Systematic review and evidence synthesis as a practice and scholarship tool. In: ROUSSEAU, D.M. (ed.) **Handbook of evidence-based management: companies, classrooms and research**. Oxford: Oxford University, 2012, p. 112-129.
- BRITO NASCIMENTO, A. A. S. **Relações entre os conhecimentos, as atitudes e a confiança dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática em resolução de problemas geométricos**. 2008. 202f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.
- BRITO, M.R.F. **Atitudes em relação à Matemática em estudantes do 1º e 2º graus**. 1996. Tese (Livre docência em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- COSTA, E. R.; ASSIS, M. P. Crenças de autoeficácia na educação: revisão sistemática do período 2007-2017. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 1909-1929, 2019.

- COSTA, T. V. **Motivação no ensino de matemática**: um perfil de como professores de matemática da rede pública e privada desenvolvem as crenças de autoeficácia de seus alunos. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.
- COUTINHO, M. C. **Relações entre crenças de autoeficácia, atitudes e atribuição de sucesso e fracasso em matemática**: um estudo com alunos em transição do 5º para o 6º ano. 2020. 256 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020.
- DOBARRO, V. R. **Solução de problemas e tipos de mente matemática**: relações com as atitudes e crenças de auto-eficácia. 2007. 214 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- GONÇALVES, M. I. S. M. **Crenças e dificuldades de futuros professores de matemática no domínio dos números racionais**. 2013. 201 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- GUTIERREZ, K E. T.; RODRIGUEZ, M. M.; PIROLA, N. A. Un estudio sobre creencias de autoeficacia en la solución de tareas de Sucesiones en la Educación Básica Secundaria en Colombia. In: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 15., 2019. *Actas [..]*. Medellín: Comité Interamericano de Educación Matemática, 2019.
Disponível em:
<https://conferencia.ciaemredumate.org/index.php/xv/ciaem/xv/paper/viewFile/708/461>. Acesso em: 3 maio 2020.
- INGLEZ DE SOUZA, L. F. N. **Auto-regulação da aprendizagem e a matemática escolar**. 2007. 202 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- MACHADO, M. C. **Gênero e desempenho em itens da prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**: relações com as atitudes e crenças de autoeficácia matemática. 2014. 205 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.
- MORAIS, J. A. R. S. **Atribuição de sucesso e fracasso e as crenças de autoeficácia Matemática**: um estudo com alunos do Ensino Médio. 2016. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.
- NEVES, L. F. **Um estudo sobre as relações entre a percepção e as expectativas dos professores e dos alunos e o desempenho em Matemática**. 2002. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- OLIVEIRA, R. S. L. **Crenças de professores de ciências da natureza e matemática sobre motivação dos alunos**. 2015. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação). - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- PAULA, K. C. M. **A família, o desenvolvimento das atitudes em relação a matemática e a crença de auto-eficácia**. 2008. 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- PINHEIRO, A. C. **O ensino de álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico**. 2018. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.

RODRIGUES, C. S. **Crenças de autoeficácia matemática na Educação de Jovens e Adultos:** um estudo com alunos de Ensino Médio de Divinópolis (MG). 259 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

SANDER, G. P. **Um estudo sobre a relação entre a crença de autoeficácia na resolução de tarefas numéricas e o sentido de número de alunos do Ciclo de Alfabetização.** 2018. 345 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.

SANTANA, R. R. F. **Um estudo sobre as relações entre o desenvolvimento do pensamento algébrico, as crenças de autoeficácia, as atitudes e o conhecimento especializado de professores *pre-service* e *in-service*.** 2019. 321 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

SILVA, W. **Um estudo correlacional entre o desempenho, as atitudes e as crenças de autoeficácia dos licenciandos em Matemática em relação aos conteúdos de Trigonometria do Ensino Médio.** 2021. 259 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021.

TORISU, E. M. **Crenças de autoeficácia e motivação para Matemática:** um estudo com alunos do nono ano de uma escola pública de Ouro Branco/MG. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

TORTORA, E. **O lugar da matemática na educação infantil:** um estudo sobre as atitudes e crenças de autoeficácia das professoras no trabalho com as crianças. 2019. 222 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

VIGNOLI, D. A. **Ansiedade face ao teste e as autocrenças acadêmicas:** seu impacto no desempenho em avaliações de larga escala. 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

Recebido em: 17 de setembro de 2022

Aceito em: 15 de dezembro de 2022